

В настоящий момент реализована передача текстовой, графической и аудиоинформации. Видеозахват и передача видеоинформации находятся в разработке.

Для передачи информации используется централизованный сервер комплекса, который позволяет:

- проводить одновременно несколько семинаров;
- регистрировать и администрировать семинары, контингенты слушателей и преподавателей семинара;
- назначать и изменять права слушателей (доступ к доске, передача аудио- и видеоинформации) в процессе самого семинара.

На настоящий момент программный комплекс поддерживает базовые функции для большинства современных интерактивных досок, а также расширенный набор функций (определение текущего инструмента, цвета и т. д.) для некоторых конкретных моделей и производителей. Кроме этого, в случае отсутствия возможности использовать интерактивную доску, в качестве замены может выступать компьютер с сенсорным экраном.

Главное преимущество применения интерактивной доски в части ввода и визуализации графической информации состоит в возможности разделяемого доступа к пространству доски. Таким образом, данное решение позволяет полностью повторить схему проведения классического семинара, когда доска используется одновременно и преподавателем, и слушателями.

Разрабатываемый программно-аппаратный комплекс проходит постоянную апробацию при проведении дистанционных учебных семинаров на факультете дополнительного образования МГУ.

**Горчаков Л. В., Федоров М. А.**  
**ВСТРОЕННЫЕ СИСТЕМЫ С УДАЛЕННЫМ**  
**УПРАВЛЕНИЕМ В ОБРАЗОВАНИИ**

*gorchakov@phys.tsu.ru*  
*Томский государственный университет*  
*г. Томск*

*Предложен новый метод организации удаленного доступа к лабораторным установкам на основе использования языка PHP для управления через COM-порт.*

**Gorchakov L. V., Fedorov M. A.**  
**EMBEDDED SYSTEMS WITH REMOTE ACCESS IN EDUCATION**

*It is proposed a new method of remote access to laboratory apparatus with use of language PHP for management through Com port.*

Развитие информационных технологий и сетей привело к появлению новых направлений в науке, производстве и образовании. В образовании это проявилось в появлении нового способа обучения – дистанционного образования. Идея сделать доступным образование для любого человека в любом месте широко внедряется в систему образования всеми странами и образовательными учреждениями. Одной из стандартных составляющих такой формы обучения является лабораторный практикум. Дистанционность в нем достигается за счет создания автоматизированных лабораторных установок с подключением их к сети Интернет. В настоящее время разработано много различных вариантов реализации этого подхода. В данной работе предлагается новый подход – использование встроенных информационных систем на основе микроконтроллеров и языка программирования PHP. Особенностью этого подхода является использование одного языка программирования для реализации всей функциональности установки. В обычных реализациях для управления установкой используется один язык (например, C), для создания интерфейса – другой язык (например, Дельфи или Java), а для работы в интернете – третий язык (например, HTML). Мы предлагаем для выполнения двух последних задач использовать язык PHP. Реализацию данной идеи мы покажем на простом эксперименте – управлении работой светодиода через Интернет. В качестве встроенной системы будем использовать готовый прототип – плату AVReady с микроконтроллером ATmega16. Эта плата хороша тем, что позволяет использовать любой микроконтроллер из линейки однокристальных. Изображение платы вместе с дополнительным конструктивом приведено на рис. 1.

На имеющемся в ней монтажном поле установим дополнительный конструктив – микросхему MAX232 для создания связи с компьютером через COM-порт в соответствии со схемой, приведенной на рис. 2.

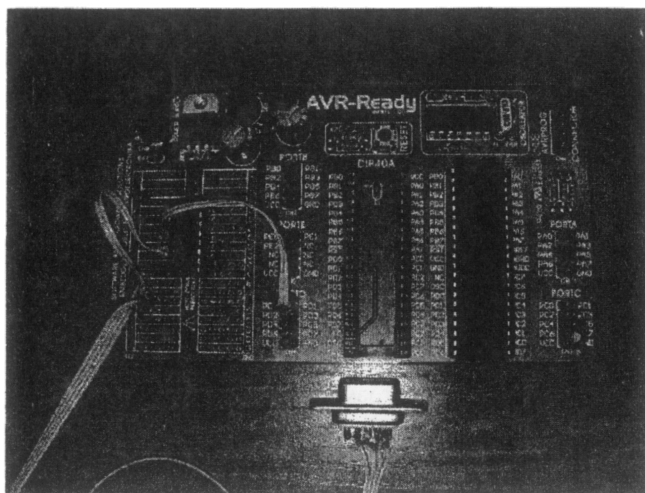


Рис. 1. Изображение платы AVRReady

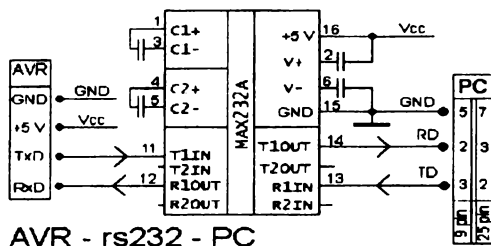


Рис. 2. Принципиальная схема конструктива

Для выполнения поставленной задачи необходимо обеспечить взаимодействие с коммуникационными портами компьютера. Для этих целей существует расширение под названием «PHP serial extension 1.0». Оно позволяет обеспечивать управление и передачу данных через серийный порт компьютера средствами PHP. В данном расширении доступны функции для: открытия порта, закрытия порта, проверки состояния порта, чтения/записи в порт и настройки контрольных линий. Следующим шагом рассмотрим программу для web-сервера, которая предоставляет интерфейс для подачи пользовательских команд и передает их микроконтроллеру через последовательный порт компьютера. Эта программа представляет собой php-скрипт, который интерпретируется web-сервером «apache».

```

<?php
//Формируем пользовательский интерфейс
echo "Enter the command<br>";
echo "      <form action=" method='post'>
              <input type='text' size='5' name='command'></br>
              <input type='submit'>
      </form>
";
//Если задана команда, выполняем передачу ее в порт
if(isset($_POST['command']))
{
    echo "Opening serial port...<br>";
    //Инициализируем порт
    ser_open("COM1", 9600, 8, "None", "1", "None");
    if (ser_isopen() == true )
        echo "Port has been opened successfully!!!<br>";
    else
        echo "Error. Can't open serial port.<br>";
    echo "Sending \"".$_POST['command']."\"<br>";
    //Посылаем команду в порт
    ser_write($_POST['command']);
    sleep(1);
    if (ser_inputcount())
    {
        echo    ser_inputcount(). "    bytes    avaiable    to
read.<br>Reading...<br>";
    }
    else
    {
        echo "Reading error<br>";
    }
    //Читаем ответ от микроконтроллера
    echo "Received message: ".ser_read()."<br>";
    echo "Closing serial port...<br>";
    ser_close();
    if (ser_isopen() == false)
        echo "Serial port has been sucessfully closed<br>";
    else
        echo "Port closing error";
}
?>

```